

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**WEST**

Generate Collection

L7: Entry 3 of 8

File: DWPI

Mar 30, 1999

DERWENT-ACC-NO: 1992-096656

DERWENT-WEEK: 199931

COPYRIGHT 2000 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Applying impact-resistant coating to metallic pipe of buried pipeline - by sequentially applying epoxy! resin-coating, modified-polyolefin powder-coating, and molten polyolefin to heated metallic pipe

INVENTOR: COX, J J W; PFAFF, T A ; COX, J W

PRIORITY-DATA:

1990GB-0018236

August 20, 1990

PATENT-FAMILY:

| PUB-NO                    | PUB-DATE          | LANGUAGE | PAGES | MAIN-IPC   |
|---------------------------|-------------------|----------|-------|------------|
| CA 2089766 C              | March 30, 1999    | N/A      | 000   | B05D007/14 |
| WO 9203234 A              | March 5, 1992     | N/A      | 029   | N/A        |
| Next page<br>AU 9183330 A | March 17, 1992    | N/A      | 000   | B05D007/14 |
| NO 9300485 A              | February 11, 1993 | N/A      | 000   | B05D000/00 |
| GB 2262709 A              | June 30, 1993     | N/A      | 000   | B05D007/14 |
| BR 9106771 A              | June 29, 1993     | N/A      | 000   | B05D007/14 |
| GB 2262709 B              | March 2, 1994     | N/A      | 000   | B05D007/14 |

INT-CL (IPC): B05D 0/00; B05D 3/00; B05D 7/14; C09D 163/00

ABSTRACTED-PUB-NO: GB 2262709B

BASIC-ABSTRACT:

A method of coating metallic pipes for use in buried pipelines to provide the pipe with resistance to impact damage and to cathodic disbandment, comprises the steps: (a) heating the pipe to at least 200 deg.C; (b) applying to the outer surface of the pipe, a powdered epoxy resin compsn. (I) comprising (i) an epoxy resin and (ii) a curing agent, such that the compsn. melts and coalesces onto the pipe to form a molten coating of at least 200 microns thick; (c) before complete curing of (I), applying a modified polyolefin (II) to provide an adherent and protective coating onto (I) of thickness up to 500 microns whereby (II) comprises a 2-10C alpha-olefin homo- or co-polymer grafted with an ethylenically unsatd. organic carboxylic acid or anhydride; and (d) applying a molten layer of a polyolefin (III) selected from 2-10C alpha-olefin homo- and co-polymers, to provide a layer of at least 300 microns thickness.

USE/ADVANTAGE - Coated pipes are partic. useful for the petroleum industry for transporting crude oil and petroleum gases. The coating is strongly adherent and able to withstand high operating temps.  
ABSTRACTED-PUB-NO:

WO 9203234A EQUIVALENT-ABSTRACTS:

A method of coating metallic pipe for use in buried pipelines to provide the pipe with resistance to impact damage and to cathodic disbondment, comprising heating (18) the pipe to a temperature of at least 200 deg.C, applying (20) to the outer surface of the heated pipe a powdered epoxy resin composition comprising an epoxy resin and a curing agent therefore, and applying (30) thereto a modified polyolefin, said modified polyolefin being a homopolymer or copolymer of hydrocarbon alpha-olefins having 2-10 carbon atoms and which has been grafted with an ethylenically unsaturated organic carboxylic acid or anhydride; characterised in that (i) said powdered epoxy resin composition melts and coalesces upon the pipe to form a molten coating having a thickness of 300-800 microns, said epoxy resin composition having an epoxy resin which is a polyglycidyl ether of a polyhydric phenol and a curing agent therefore, a softening point of from 90 deg.C to 130 deg.C and a gel time of between 2 and 20 seconds at pipe temperatures of 250 deg.C, (ii) the modified polyolefin is applied (30) after the epoxy resin composition has gelled upon the pipe surface but before complete curing of the epoxy resin, the modified polyolefin forming an adherent and protective coating on the epoxy coating and having a thickness of 50-500 microns, and (iii) a molten layer of a polyolefin selected from the group consisting of homopolymers or copolymers of hydrocarbon alpha-olefins having 2-10 carbon atoms is applied (40) on the modified polyolefin, said layer of polyolefin having a thickness of at least 300 microns.

**WEST**

Help

Logout

Interrupt

Main Menu

Search Form

Posting Counts

Show S Numbers

Edit S Numbers

Preferences

**Search Results -**

| Terms                                | Documents |
|--------------------------------------|-----------|
| L2 and epoxy near (paint or coat\$3) | 288       |

Database:

US Patents Full-Text Database

JPO Abstracts Database

EPO Abstracts Database

Derwent World Patents Index

IBM Technical Disclosure Bulletins

Refine Search:

L3 and (polyamide or nylon)

Clear

**Search History**

Today's Date: 7/29/2000

**DB Name****Query****Hit Count Set Name**

|      |   |      |           |
|------|---|------|-----------|
| USPT | L2 and epoxy near (paint or coat\$3)  | 288  | <u>L3</u> |
| USPT | L1 and epoxy and metal\$3   | 2665 | <u>L2</u> |
| USPT | 428/35.8 or 428/35.9 or 428/413 or 428/414 or 428/418 or<br>428/551 or 428/553 or 428/555 or 428/556 or 428/565 | 6658 | <u>L1</u> |

288

L3

2665

L2

6658

L1

1. nylon or polyimide
2. powder or pellets

52030

WED re (nylon or polyimide) and 138/118

**WEST**[Help](#)[Logout](#)[Interrupt](#)[Main Menu](#)[Search Form](#)[Posting Counts](#)[Show S Numbers](#)[Edit S Numbers](#)[Preferences](#)**Search Results -**

| Terms          | Documents |
|----------------|-----------|
| L1 and 138/138 | 0         |

**Database:** US Patents Full-Text Database  
JPO Abstracts Database  
EPO Abstracts Database  
Derwent World Patents Index  
IBM Technical Disclosure Bulletins

**Refine Search:**

L1 and (polyamide or nylon)

**Clear****Search History****Today's Date: 7/29/2000**

| <u>DB Name</u> | <u>Query</u>  | <u>Hit Count</u> | <u>Set Name</u> |
|----------------|---|------------------|-----------------|
| USPT           | L1 and 138/138  | 0                | <u>L2</u>       |
| USPT           | ((428/35.8 or 428/35.9 or 428/413 or 428/414 or 428/418 or 428/551 or 428/553 or 428/555 or 428/556 or 428/565 )and epoxy and metal\$3 ) and epoxy near (paint or coat\$3 ) | 288              | <u>L1</u>       |

**WEST**[Help](#)[Logout](#)[Interrupt](#)[Main Menu](#)[Search Form](#)[Posting Counts](#)[Show S Numbers](#)[Edit S Numbers](#)[Preferences](#)**Search Results -**

| Terms         | Documents |
|---------------|-----------|
| L3 and powder | 8         |

Database: 

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| US Patents Full-Text Database      | ▲ |
| JPO Abstracts Database             |   |
| EPO Abstracts Database             |   |
| Derwent World Patents Index        |   |
| IBM Technical Disclosure Bulletins | ▼ |

Refine Search: 

|               |   |
|---------------|---|
| L3 and powder | ▲ |
|               | ▼ |

[Clear](#)

**Search History****Today's Date: 7/29/2000**

| <u>DB Name</u> | <u>Query</u>                  | <u>Hit Count</u> | <u>Set Name</u> |
|----------------|-------------------------------|------------------|-----------------|
| DWPI           | L3 and powder                 | 8                | <u>L7</u>       |
| DWPI           | L3 and particle               | 2                | <u>L6</u>       |
| DWPI           | L3 and polyamide              | 0                | <u>L5</u>       |
| DWPI           | L3 and nylon                  | 0                | <u>L4</u>       |
| DWPI           | L1 and L2                     | 21               | <u>L3</u>       |
| DWPI           | epoxy near (paint or coating) | 1375             | <u>L2</u>       |
| DWPI           | (tube or pipe) near metal\$3  | 18280            | <u>L1</u>       |

Day : Saturday

Date:  
7/29/2000Time:  
07:16:02

PALM INTRANET

**Inventor Name Search Result**

Your Search was:

Last Name = PONTBRIAND

First Name = DUANE J.

| Serial#  | Patent#    | Status | Date Filed | Title  | Inventor Name            |
|----------|------------|--------|------------|--|--------------------------|
| 07185012 | 4875715    | 115    | 04/22/1988 | QUICK CONNECT CONNECTOR                      | PONTBRIAND ,<br>DUANE J. |
| 08035823 | 5360237    | 150    | 03/23/1993 | QUICK CONNECTOR                              | PONTBRIAND ,<br>DUANE J. |
| 08332673 | 5468024    | 150    | 11/01/1994 | QUICK CONNECTOR                              | PONTBRIAND ,<br>DUANE J. |
| 08474032 | 5658020    | 150    | 06/07/1995 | QUICK CONNECTOR                              | PONTBRIAND ,<br>DUANE J. |
| 08848811 | Not Issued | 94     | 05/01/1997 | ASYMMETRICAL CONVOLUTE TUBE                  | PONTBRIAND ,<br>DUANE J. |
| 09493530 | Not Issued | 30     | 01/28/2000 | PLASTIC POWDER FILLED EPOXY PAINT FOR TUBING | PONTBRIAND ,<br>DUANE J. |
| 60124751 | Not Issued | 159    | 03/17/1999 | PLASTIC POWDER-FILLED TUBE COATING           | PONTBRIAND ,<br>DUANE J. |

**Inventor Search Completed:** No more records to search.

|                        |   |                                       |
|------------------------|---|---------------------------------------|
|                        | <b>Last Name</b>                        | <b>First Name</b>                     |
| <b>Search Another:</b> | <input type="text" value="PONTBRIAND"/> | <input type="text" value="DUANE J."/> |
| <b>Inventor</b>        | <input type="button" value="Search"/>   |                                       |

(To Go BACK Use BACK Button on Your BROWSER Tool Bar)

Back to || [PALM](#) || [ASSIGNMENT](#) || [OASIS](#) || [Home Page](#)

Day : Saturday

Date:  
7/29/2000  
Time:  
07:16:19**Inventor Name Search Result**

Your Search was:

Last Name = MACDONALD

First Name = STEPHEN JOHN

| Serial#  | Patent#       | Status | Date Filed | Title   | Inventor Name               |
|----------|---------------|--------|------------|---|-----------------------------|
| 09493530 | Not<br>Issued | 30     | 01/28/2000 | PLASTIC POWDER FILLED<br>EPOXY PAINT FOR TUBING | MACDONALD ,<br>STEPHEN JOHN |

**Inventor Search Completed:** No more records to search.

|                                     |  |   |
|-------------------------------------|--|---|
|                                     | <b>Last Name</b>                       | <b>First Name</b>                         |
| <b>Search Another:<br/>Inventor</b> | <input type="text" value="MACDONALD"/> | <input type="text" value="STEPHEN JOHN"/> |
|                                     | <input type="button" value="Search"/>  |   |

(To Go BACK Use BACK Button on Your BROWSER Tool Bar)

Back to || [PALM](#) || [ASSIGNMENT](#) || [OASIS](#) || [Home Page](#)



**WEST**☐ Generate Collection

L7: Entry 4 of 8

File: DWPI

Nov 1, 1990

DERWENT-ACC-NO: 1990-348314

DERWENT-WEEK: 199650

COPYRIGHT 2000 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Coated metallic pipes for buried pipelines - resistant to impact and cathodic attack obtd. by heating pipe and gating with powdered epoxy-resin and powdered poly:olefin

INVENTOR: COX, J J W; MATTHEWS, C E ; COX, J J

PRIORITY-DATA:

1989GB-0008684

April 18, 1989

PATENT-FAMILY:

| PUB-NO        | PUB-DATE          | LANGUAGE | PAGES | MAIN-IPC   |
|---------------|-------------------|----------|-------|------------|
| WO 9012657 A  | November 1, 1990  | N/A      | 000   | N/A        |
| RU 2056181 C1 | March 20, 1996    | N/A      | 009   | B05D001/36 |
| AU 9054092 A  | November 16, 1990 | N/A      | 000   | N/A        |
| EP 468979 A   | February 5, 1992  | N/A      | 000   | N/A        |
| NO 9104093 A  | October 17, 1991  | N/A      | 000   | N/A        |
| AU 635531 B   | March 25, 1993    | N/A      | 000   | B05D007/14 |
| EP 468979 B1  | February 1, 1995  | E        | 013   | B05D007/14 |

INT-CL (IPC): B05C 9/14; B05D 1/36; B05D 7/14; B32B 1/08; B32B 1/10; F16L 58/10; F16L 59/10

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 468979B

BASIC-ABSTRACT:

A method of coating metallic pipe for use in buried pipelines providing the pipe with resistance to impact damage and to cathodic disbondment, comprises the steps; (a) heating the pipe to at least 200 deg. C; (b) applying, to the outer surface of the pipe, a powdered epoxy resin comosn. (I) which melts and coalesces on the pipe to form a molten coating of thickness at least 300 microns; and (c) before (I) has completely cured, applying a modified polyolefin (II) which forms an adherent and protective coating on the epoxy coating. (I) comprises an epoxy resin and curing agent and has a softening point of at least 90 deg. C. (II) is a homo- or co-polymer of 2-10C hydrocarbon alph-olefins which has been grafted with an ethylenically unsatd. organic carboxylic acid or anhydride.

USE/ADVANTAGE - The coating exhibits good adhesion to the pipe

and provides protection to the pipe during construction and installation of the pipeline. The coated pipelines are partic. suitable in the petroleum industry.

ABSTRACTED-PUB-NO:

WO 9012657A EQUIVALENT-ABSTRACTS:

A method of coating metallic pipe (12) for use in buried pipelines to provide the pipe with resistance to impact damage and to cathodic disbandment comprising: a) heating the pipe to a temperature of at least 200 deg.C, b) applying to the outer surface of the heated pipe a powdered epoxy resin composition comprising an epoxy resin and a curing agent therefor, the epoxy resin composition having a softening point of at least 90 deg.C, said powdered epoxy resin composition melting and coalescing upon the pipe to form a molten coating and c) before the epoxy resin composition has cured, applying thereto a modified polyolefin, said modified polyolefin being a homopolymer or copolymer of hydrocarbon alpha-olefins having 2-10 carbon atoms and which has been grafted with an ethylenically unsaturated organic carboxylic acid or anhydride, the modified polyolefin forming an adherent and protective coating on the epoxy coating, characterised in that the molten coating of the epoxy resin has a thickness of at least 300 micron m and in that the said heating of the pipe occurs before applying the epoxy resin composition and in allowing that composition to partly but not completely cure under the influence of the heat before applying the modified polyolefin..

102

CS 148

**WEST**

☐ Generate Collection

L6: Entry 1 of 2

File: DWPI

Apr 19, 1985

DERWENT-ACC-NO: 1985-131627

DERWENT-WEEK: 198522

COPYRIGHT 2000 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Thermosetting resin coated metal pipe - includes coating of epoxy! tar urethane! or tar epoxy! resin on metal pipe and protective layer obtd. from rubber powder

PRIORITY-DATA:

1983JP-0178978

September 26, 1983

PATENT-FAMILY:

| PUB-NO        | PUB-DATE       | LANGUAGE | PAGES | MAIN-IPC |
|---------------|----------------|----------|-------|----------|
| JP 60068932 A | April 19, 1985 | N/A      | 004   | N/A      |

INT-CL (IPC): B32B 1/08; B32B 15/08

ABSTRACTED-PUB-NO: JP60068932A

BASIC-ABSTRACT:

Thermosetting resin coating of epoxy, tar urethane or tar epoxy resin is formed on external surface of metal pipe, and a coating protection layer where rubber powder with a dia. of particle of 0.1-5.0 mm is attached to this coating is formed. In the mfr. the thermosetting resin is coated onto the external surface of metal pipe fed in the longitudinal direction while rotating, and then, rubber powder is attached onto the coating when this coating is unhardened and indicates tacking.

USE/ADVANTAGE - A thermosetting resin coated metal pipe whose coating itself has high impact resistance is provided. The handler is not required to do special protection work for the pipe.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-68932

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)4月19日

B 32 B 1/08  
15/08

6122-4F  
2121-4F

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 熱硬化性樹脂被覆金属管とその製造方法

⑯ 特 願 昭58-178978

⑰ 出 願 昭58(1983)9月26日

⑱ 発 明 者 大 北 雅 一 尼崎市西長洲本通1丁目3番地 住友金属工業株式会社  
中央技術研究所内

⑲ 発 明 者 新 井 哲 三 尼崎市西長洲本通1丁目3番地 住友金属工業株式会社  
中央技術研究所内

⑳ 出 願 人 住友金属工業株式会社 大阪市東区北浜5丁目15番地

㉑ 代 理 人 弁理士 永井 義久

明 細 書

1. 発明の名称

熱硬化性樹脂被覆金属管とその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 金属管の外面に、エポキシ、タールウレタンまたはタールエポキシ等の熱硬化性樹脂被覆を形成し、この被覆上に粒径0.1～5.0mmのゴム粉が付着した被膜保護層を形成したことを特徴とする熱硬化性樹脂被覆金属管。

(2) 回転しながら長手方向に送られる金属管の外面に、まずエポキシ、タールウレタンまたはタールエポキシ等の熱硬化性樹脂を被覆し、その後この被膜が未硬化でかつタッキングを示す時に、粒径が0.1～5.0mmのゴム粉を前記被膜上に付着させることを特徴とする熱硬化性樹脂被覆金属管の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は、耐衝撃性に優れた熱硬化性樹脂被覆金属管とその製造方法に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

従来の熱硬化性樹脂外面被覆鋼管には、代表的なものとして、エポキシ粉体被覆、タールウレタン被覆およびタールエポキシ被覆を施したものである。

その製造に際しては、素管をブラストまたは酸洗によりその表面を清浄化した後、熱風炉もしくは誘導加熱等により適当な温度に予熱し、次いで静电粉体スプレー法やホットエアレススプレー法等により前記樹脂を被覆することによって得られる。

ちなみに、この製造条件例を第1表に示す。

第1表

|      |         |                 |
|------|---------|-----------------|
| 予熱温度 | エポキシ粉体  | 160～240℃        |
|      | タールウレタン | 40～90℃          |
| 被覆方法 | エポキシ粉体  | 静电粉体塗装法         |
|      | タールウレタン | 二液型ホットエアレススプレー法 |
| 被覆膜厚 | エポキシ粉体  | 0.25～0.6mm      |
|      | タールウレタン | 1.0～2.0mm       |
|      | タールエポキシ | 約0.5mm          |

しかしながら、この種の防食被膜は脆いため、出荷・輸送の際には、嚴重な梱包や古タイヤのクッション材の使用が行なわれており、また埋設配管時には、埋戻し土として大きな岩石を含まない砂などに代え、被膜に大きな衝撃を加えないよう特別の処置を行っている。

しかし、これでは被膜保護のための作業に多大な手間を要し経済性などの点で大きな問題として残る。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は、前記従来の問題点を解決し、被膜自体が耐衝撃性に優れ、もって取扱者にあって格別の保護作業が不要となる熱硬化性樹脂被覆金属管とこれを好適に製造可能な製造方法を提供することにある。

#### 〔発明の構成〕

この目的を達成するための本発明の金属管は、金属管の外面に、エポキシ、タールウレタンまたはタールエポキシ等の熱硬化性樹脂被覆を形成し、この被覆上に粉径 0.1 ~ 5.0 mm のゴム粉が付着し

た被膜保護層を形成したことを特徴とするものである。

またその製造方法は回転しながら長手方向に送られる金属管の外面に、まずエポキシ、タールウレタンまたはタールエポキシ等の熱硬化性樹脂を被覆し、その後この被膜が未硬化でかつタッキングを示す時に、粉径が 0.1 ~ 5.0 mm のゴム粉を前記被膜上に付着させることを特徴とするものである。

このように、本発明はゴム粉の被膜上への付着によって、耐衝撃性を向上させようとするものである。

#### 〔発明の具体例〕

まず、本発明に係る金属管の構造を第 1 図によって説明する。

1 は金属管たとえば鋼管で、その表面に樹脂の種類に応じて第 1 表に示す従来と同様の厚み範囲内の熱硬化性樹脂被覆層 2 が形成され、さらにその上に粉径 0.1 ~ 5.0 mm、好ましくは 0.1 ~ 2.0 mm のゴム粉 3 が、好ましくはほぼ全面を覆うよう

に均一に付着され被膜保護層が構成されている。

ここでゴム粉としては、たとえば古タイヤを常温あるいは低温にて粉砕機により粉砕したものを好適に使用できる。またゴム粉の粉径は、あまり小さいと衝撃吸収能力に欠けるし、大きいと被覆層 2 に対する付着性が悪く剥落を生じるなどの問題を生じるので、注意を要する。

かくして得られる被覆金属管は、後述の実施例で示すように、耐衝撃性に優れたものである。

次いで第 2 図によって本発明に係る金属管の製造方法の一例を示すと、スキュー送りされる金属管 1 にまずプラスト処理 10 をなし清浄化し、その後予熱 11 を行った後に、まず被覆層 2 の形成のために、通常の静電粉体スプレーまたはエアレスホットスプレー等の樹脂スプレー 12 により、熱硬化性樹脂を吹付ける。この場合、初期の膜厚を得るために、複層塗布を行うことができる。

さらに、下流側において、節振動法または粉体スプレー法等に従うゴム粉吹付装置 13 を配しておき、前記被覆層 2 の被膜が未硬化でかつタ

ッキングを示す時に、ゴム粉 3 を被覆層 2 の全面に均一に吹付けその被膜に付着させる。その後、被覆が完了したならば、水等の冷却装置 14 により冷却し、製品化工程へ移送する。

ところで、ゴム粉の付着に当って、被覆層 2 を構成する樹脂が硬化してしまったりタッキングを示さない場合には、ゴム粉の付着を殆んど行いことができず、従来品と同様の耐衝撃性しか得られない。

#### 〔実施例〕

次に実施例および比較例を示し本発明の効果を説明する。

外表面をプラストにより防錆された 3 2" OD, 5/8" WT のアーク溶接炭素鋼管を以下に示すごとく試作し、鋼管外面被覆の耐衝撃性価値に広く用いられている DIN 規格ならびに ASTM 規格による落重衝撃試験を実施した。

#### 〔実施例 1〕

前記鋼管を誘導加熱により管温 230℃ に昇温し、次いでエポキシ粉体塗料「スコッチコート

206N」(3MCo.製)を従来の通常のエポキシ粉体被覆と同じく400 $\mu$ 塗装した後、未硬化の状態のときにただちに粒径2.0 $\mu$ 以下のゴム粉を全面均一にエアスプレー法で吹付け、被覆が完全硬化後、水冷し、実施例1とした。

(実施例2)

鋼管を熱風炉により管温60℃に昇温し、次いでタールウレタン塗料「プロテゴール32-10」(T.I.B Chemie社製)を1.8 $\mu$ 塗装した後、すぐに粒径2.0 $\mu$ 以下のゴム粉を全面均一にエアスプレー法で吹付け、被覆が完全硬化後、水冷し、実施例2とした。

(実施例3)

鋼管にタールエポキシ塗料「スミタール#1000」(大日本塗料社製)を0.6 $\mu$ 塗装し、すぐに粒径2.0 $\mu$ 以下のゴム粉を全面均一にエアスプレー法で吹付け、常温で3日間放置し乾燥硬化させ実施例3とした。

(比較例1)

実施例1と同様に予熱し、400 $\mu$ のエポキシ

粉体被覆を行った後、完全硬化後水冷し、比較例1とした。

(比較例2)

実施例2と同様にタールウレタン被覆を1.8 $\mu$ 行った後、完全硬化させ、水冷して比較例2とした。

(比較例3)

実施例3と同様にタールエポキシ被覆を0.6 $\mu$ 行った後、乾燥硬化させ比較例3とした。

(比較例4)

実施例1と同様であるが、ゴム粉の粒径が0.1 $\mu$ 未満であるものを比較例4とした。

(比較例5)

実施例1と同様であるが、ゴム粉の粒径が5.0 $\mu$ を超えるものを比較例5とした。

以上の供試材を用い、鋼管外面被覆の衝撃強度を評価する場合に一般的に用いられているASTMあるいはDIN規格により試験を行った結果を第2表に示す。

第 2 表

|      | 鋼 管 外 面 被 覆 |                  |         |                 | 耐 衝 撃 性<br>(被覆を貫通する損傷が発生し始めるエネルギー) |     |     |                       |     |     |
|------|-------------|------------------|---------|-----------------|------------------------------------|-----|-----|-----------------------|-----|-----|
|      |             |                  |         |                 | DIN-30670(25 $\mu$ Φ)              |     |     | ASTM G-14(16 $\mu$ Φ) |     |     |
|      | 熱硬化性樹脂材料    | ゴム粉粒径            | ゴム粉補強手法 | 総 膜 厚           | -30℃                               | 23℃ | 80℃ | -30℃                  | 23℃ | 80℃ |
| 実施例1 | エポキシ粉体塗料    | *2<br><2.0 $\mu$ | 保護層形成   | 0.4<br>(ゴム粉層除く) | 1.5                                | 2.0 | 2.0 | 1.0                   | 1.5 | 1.5 |
| " 2  | タールウレタン塗料   | "                | "       | 1.8<br>(ゴム粉層除く) | 2.0                                | 3.0 | 2.0 | 1.5                   | 2.0 | 1.5 |
| " 3  | タールエポキシ塗料   | "                | "       | 0.6<br>(ゴム粉層除く) | 1.0                                | 1.5 | 1.5 | 0.8                   | 1.0 | 1.0 |
| 比較例1 | エポキシ粉体塗料    | -                | -       | 0.4             | 0.5                                | 0.9 | 0.9 | 0.3                   | 0.5 | 0.5 |
| " 2  | タールウレタン塗料   | -                | -       | 1.8             | 0.3                                | 1.8 | 1.2 | 0.2                   | 1.1 | 0.8 |
| " 3  | タールエポキシ塗料   | -                | -       | 0.6             | 0.1                                | 0.1 | 0.1 | 0.1                   | 0.1 | 0.1 |
| " 4  | エポキシ粉体塗料    | *3<br><0.1 $\mu$ | 保護層形成   | 0.4<br>(ゴム粉層除く) | 0.5                                | 0.9 | 0.9 | 0.3                   | 0.5 | 0.5 |
| " 5  | エポキシ粉体塗料    | *4<br>3~5 $\mu$  | "       | 0.4<br>(ゴム粉層除く) | 0.6                                | 1.0 | 1.0 | 0.4                   | 0.6 | 0.6 |

注) \*1 ( )内数値は、製造時のマスティック層形成繰返し回数である。

\*2 古タイヤ常温粉砕品(1.0~2.0 $\mu$ 30%、0.5~1.0 $\mu$ 50%、0.5 $\mu$ 以下20%)

\*3 古タイヤ低温粉砕品(0.149 $\mu$ 以下100%)

\*4 古タイヤ常温粉砕品(4.76~5.66 $\mu$ 10%、2.83~4.76 $\mu$ 80%、2.83 $\mu$ 以下10%)

この結果より、本発明になるゴム粉によってマスティック化層形成を行った熱硬化性樹脂被覆鋼管はすぐれた耐衝撃性を有することが判明した。

〔発明の効果〕

以上の通り、本発明によれば、熱硬化性樹脂の被覆層上に、粉径0.1～5.0mmのゴム粉を付着させるものであるため、ゴム粉の存在により耐衝撃性が著しく改善され、従来、出荷時に必要とされていた保護作業から解放される。

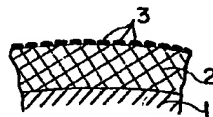
また、本発明法によれば、被覆層の被膜が未硬化でかつタッキングを示すときにゴム粉を付着させるので、ゴム粉を剝落なしに好適に付着させることができる。

4.図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る金属管の構造を示す部分断面図、第2図はその製造法の一例を示す概要図である。

1…金属管、2…被覆層、3…ゴム粉、12…樹脂スプレー、13…ゴム粉吹付装置

第1図



第2図

